

УДК 631.524 (477)

Л. Г. Долгова

Дніпропетровський національний університет

ДИНАМІКА ВМІСТУ ЦУКРІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНАХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *SYRINGA*, ІНТРОДУКОВАНИХ У СТЕПОВУ ЗОНУ

Визначено кількісний і якісний вміст цукрів у фазах росту та розвитку в надземних органах представників роду *Syringa* L. Показана кріопротекторна роль цукрів у рослинах. Зроблені висновки щодо стійкості рослин до умов степової зони.

Quantitative and qualitative contents of sugars in phases of growth and development in over-ground organs of species of *Syringa* L. genus were determined. It is shown a cryoprotective role of sugars in plants. Conclusions on resistance of plants under conditions of a steppe zone are made.

Вступ

Рациональне використання та охорона біорізноманіття рослинного світу – одне з головних питань інтродукції, пов'язане з упровадженням у культуру нових деревних і чагарникових видів. Інтродуценти повинні відзначатися декоративністю та стійкістю, зокрема до умов степової зони. Добір видів, найбільш витривалих до несприятливих кліматичних умов нашого регіону, – актуальна та необхідна передумова створення довговічних насаджень на територіях різного призначення, тому обсяги інтродукційної роботи обумовлюють необхідність проведення дослідних робіт з оцінкою успішності інтродукції.

Екзогенні фактори навколишнього середовища викликають у рослин певну стійкість до них. Особливе значення для росту й розвитку рослин вона має в умовах низьких температур осінньо-зимового періоду, до яких організми в процесі своєї життєдіяльності адаптуються. Це, зокрема, знаходить своє відображення у формуванні їх морозостійкості. В утворенні останньої бере участь кріозахисний комплекс речовин [8], який включає в себе сполуки різної природи: білки [1; 6], вільні амінокислоти [2], цукри [9], найбільше поширені в рослинному світі.

Мета нашої роботи – визначення вмісту суми цукрів, сахарози та відновлювальних цукрів у вегетативних органах рослин у фазах їх росту й розвитку.

Матеріал і методи досліджень

Об'єкти дослідження – представники роду *Syringa* L., який включає широкий асортимент бузків (30 видів, 7 гібридів). Вони різняться за декоративними якостями та стійкістю в культурі природно-кліматичних зон України, де в цей час рід *Syringa* L. представлений 22 видами та 7 гібридами [3].

Проведений аналіз екологічних умов району інтродукції та районів природного зростання бузків показав, що можливе успішне інтродукційне випробування у степовій зоні тільки 10 % видів роду *Syringa* L. [7]. Тому дослідження, пов'язані з виявленням стійкості бузків до степової зони, мають не тільки теоретичне, а і практичне значення. У ботанічному саду Дніпропетровського національного університету колекція бузків складається з 18 таксонів (14 видів і 4 гібридів). Наші фізіолого-біохімічні спостереження включали 6 видів, інтродукованих із різних флористичних областей:

- *S. reflexa* C. K. Schneid. (Центральний Китай);
- *S. jossikae* Jack. (Західна Європа);
- *S. persica* L. (Середня Азія);

© Л. Г. Долгова, 2006

45

- *S. vulgaris* L. (Південна Європа);
- *S. oblata* Lindl. (Північно-Східний Китай, Далекий Схід);
- *S. junnanensis* Franch. (Південно-Західний Китай).

Визначення ритміки сезонного росту й розвитку рослин проводили за загальноприйнятою методикою фенологічних спостережень [4; 5]. Визначали дати настання та тривалість основних фаз сезонного розвитку рослин.

Визначення вмісту суми цукрів, сахарози та відновлювальних цукрів проводили за методами Х. Н. Починок [11].

Для дослідження відбирали середню пробу листків та однорічних пагонів бузків у різні фази їх росту й розвитку; у них визначали кількісний та якісний склад цукрів, у листках – активність інвертази.

Результати та їх обговорення

Одержані дані про вміст фракцій водорозчинних цукрів у листках бузків свідчать, що найвищі показники суми цукрів виявились у фазі активного росту (13,7–14,9 %). У цей же час відмічається значний вміст сахарози та відновлювальних цукрів порівняно з наступними фазами росту й розвитку (табл. 1). У фазі вторинного росту спостерігається тенденція до зниження суми цукрів (12,3–13,4 %). Виняток – вміст суми цукрів у листках *S. reflexa* і *S. jossikae*, де спостерігалось збільшення речовин відповідно до 15,0 та 15,2 %.

Таблиця 1

Вміст вуглеводів (%) у листках бузків (*Syringa* L.)

Вид	Сума цукрів			Сахароза			Відновлювальні цукри		
	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій
<i>S. reflexa</i>	13,91	15,02	12,00	5,57	6,05	4,99	8,04	8,65	6,74
<i>S. persica</i>	13,87	13,22	12,50	5,82	5,42	5,27	7,73	7,51	6,95
<i>S. jossikae</i>	14,86	15,18	11,86	6,12	6,40	5,23	8,41	8,44	6,35
<i>S. vulgaris</i>	14,38	12,32	12,08	6,16	4,83	5,75	7,90	7,24	6,02
<i>S. oblata</i>	14,51	13,04	12,44	6,17	5,18	4,86	7,96	7,59	7,32
<i>S. junnanensis</i>	13,74	13,38	12,20	6,13	5,15	4,96	7,28	7,96	6,98

Фаза фізіологічного спокою характеризувалась зниженням суми цукрів у листках усіх досліджених бузків, що пов'язано із затуханням процесів метаболізму.

Аналіз даних про вміст сахарози в листках бузків показує, що у більшості рослин високий вміст речовин притаманний фазі активного росту (6,2–5,6 %). У фазі фізіологічного спокою вміст сахарози в усіх бузків знижувався (4,9–5,8 %), що, ймовірно, пов'язано з відтоком речовини до інших органів рослин.

Одночасно з дослідженням цукрів у листках бузків проведено визначення активності інвертази, яка бере участь у реакції гідролізу сахарози. Найвища активність ферменту у фазі активного росту (51–52 мг глюкози/г сирої маси), що обумовлено високим вмістом субстрату в цей час (табл. 2). Надалі активність значно зменшується (у окремих видів у 10 разів), що в цілому збігається із скороченням вмісту сахарози як субстрату реакції.

Слід зазначити, що активність інвертази інгібується значно сильніше, ніж зменшується вміст сахарози. На основі цього можна зробити висновок про існування інших механізмів, що пригнічують активність гідролізу сахарози у осінньо-зимовий період.

Основна кріопротекторна речовина – сахароза [12], тому пригнічення активності інвертази на фазах вторинного росту й, особливо, фізіологічного спокою є пристосувальною реакцією, спрямованою на підтримання необхідного для рослини рівня сахарози. Судячи з цього, у видів із відносно високою активністю інвертази в період дослідження (*S. jossikae*, *S. persica*, *S. junnanensis*) незадовільно відбувався процес підготовки до холодного періоду року.

Таблиця 2

Активність інвертази (мг сахарози / г сирої маси) у листках бузків (*Syringa* L.)

Вид	Фази сезонного розвитку		
	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій
<i>S. reflexa</i>	52,50	5,22	10,75
<i>S. jossikae</i>	52,00	18,50	немає листків
<i>S. vulgaris</i>	52,50	10,00	8,00
<i>S. oblata</i>	52,50	6,75	3,50
<i>S. junnanensis</i>	33,50	23,30	14,00
<i>S. persica</i>	51,50	15,25	5,50

Звертає на себе увагу вміст відновлювальних цукрів, найвищий у фазі активного росту (7,2–8,4 %) із подальшою тенденцією до зниження їх вмісту у фазах вторинного росту та фізіологічного спокою. Такий характер динаміки кількості в листках цієї фракції, на наш погляд, пов'язаний як з активністю процесів гідролізу сахарози, так і з утворенням їх у процесі фотосинтезу, активність якого набуває високого значення в цей період росту і розвитку рослин (травень–червень). Визначення кореляції між вмістом відновлювальних цукрів показало наявність позитивного зв'язку між концентраціями суми цукрів і сахарози відповідно ($r = +0,83$ та $+0,76$).

В однорічних пагонах уміст усіх фракцій цукрів, в основному, був дещо нижчий (табл. 3) порівняно з кількістю їх у листках упродовж усього періоду сезонного розвитку.

Таблиця 3

Динаміка вмісту вуглеводів (%) в однорічних пагонах бузків (*Syringa* L.) за фазами розвитку

Вид	Сума цукрів			Сахароза			Відновлювальні цукри		
	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій	активний ріст	вторинний ріст	фізіологічний спокій
<i>S. reflexa</i>	11,95	11,91	12,84	5,06	5,39	6,08	6,61	6,27	6,44
<i>S. persica</i>	12,17	11,22	11,46	5,11	5,01	4,83	6,79	5,95	6,37
<i>S. jossikae</i>	12,30	12,12	11,26	5,85	5,60	4,56	6,14	6,22	6,46
<i>S. vulgaris</i>	12,05	11,34	11,72	5,30	4,85	5,67	6,47	6,23	5,75
<i>S. oblata</i>	12,21	11,82	11,50	5,46	5,13	5,02	6,46	6,42	6,22
<i>S. junnanensis</i>	11,54	14,72	11,72	5,19	7,42	4,64	6,07	6,91	6,87

Таблиця 4

Вміст вуглеводів (%) в однорічних пагонах бузків (*Syringa* L.) у фазі примусового спокою

Вид	Сума цукрів	Сахароза	Відновлювальні цукри
<i>S. reflexa</i>	12,46	5,19	7,00
<i>S. persica</i>	11,38	5,07	6,04
<i>S. jossikae</i>	11,94	5,29	6,65
<i>S. vulgaris</i>	12,44	5,34	6,82
<i>S. oblata</i>	11,90	5,55	6,06
<i>S. junnanensis</i>	12,92	5,69	6,93

У зимовий період у фазі вимушеного спокою (табл. 4) ми не спостерігали різкого зменшення цукрів, що, ймовірно, пов'язано з синтетичними процесами їх утворення. Ця обставина підтверджується певним підвищенням кількості всіх фракцій цукрів порівняно із вмістом їх у фазі фізіологічного спокою, що свідчить про адаптивні процеси, пов'язані з накопиченням цукрів, які забезпечують рослинам кращу зимівлю.

Якщо враховувати сумарну динаміку цукрів у період вегетації, глибокого та вимушеного спокою, то можна відзначити види оптимальним співвідношенням фракцій цукрів та їх вмісту (*S. vulgaris*, *S. junnanensis*, *S. reflexa*), що свідчить про їх адаптованість до умов регіону.

Висновки

Одержані дані про вміст цукрів у листках і пагонах досліджених видів бузків дозволили визнати, що суттєвих розбіжностей у кількісному складі цих речовин не спостерігалось, що стало основою для забезпечення стійкості рослин до умов степової зони. Відносно високий вміст цукрів у зимовий період у вегетативних органах характеризує їх кріопротекторну функцію та забезпечує кращу зимівлю бузків.

Бібліографічні посилання

1. **Борзаківська І. В.** Підвищення зимостійкості деревних рослин при інтродукції їх на Україні. – К.: Наукова думка, 1973. – 198 с.
2. **Бритиков Е. А.** Биологическая роль пролина. – М., 1976. – 180 с.
3. **Горб В. К.** Сирени на Украине. – К.: Наукова думка, 1989. – 160 с.
4. **Зайцев Г. Н.** Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.
5. **Зайцева І. О.** Дослідження феноритміки деревних рослин. – Д.: Вид-во ДНУ, 2003. – 40 с.
6. **Косаківська І. В.** Стрес рослин: специфічні та неспецифічні реакції адаптаційного синдрому // Укр. бот. журнал. – 1998. – Т. 55, № 6. – С. 468–473.
7. **Кохно Н. А.** К методике оценки успешности интродукции листопадных древесных растений // Интрод. и акклиматиз. растений. – 1996. – Вып. 28. – С. 81–87.
8. **Кучеренко В. П.** Визначення стану перезимівлі деяких рослин-інтродуцентів за результатами пероксидазного аналізу та наслідками перезимівлі в зимовий період / В. П. Кучеренко, О. М. Колісниченко // Вісник Київ. нац. ун-ту. Інтродукц. та збереж. рослин. різноман. – 2003. – № 7. – С. 55–56.
9. **Мусієнко М. М.** Фізіологія рослин. – К.: Укр. фітосоц. центр, 2001. – 391 с.
10. **Петухова И. П.** Эколого-физиологические основы интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 123 с.
11. **Починок Х. Н.** Методы биохимического анализа растений. – К.: Наукова думка, 1976. – С. 186.
12. **Трунова Т. И.** Сахара как один из факторов, повышающих морозостойкость растений // Изв. АН СССР. Сер. Биология. – 1972. – № 2. – С. 185–196.

Надійшла до редколегії 27.12.05.